



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 17 107 A 1**

⑥1 Int. Cl.⁶:
A 61 M 5/20
A 61 M 5/145

⑳1 Aktenzeichen: 197 17 107.9
⑳2 Anmeldetag: 23. 4. 97
⑳3 Offenlegungstag: 5. 11. 98

DE 197 17 107 A 1

⑦1 Anmelder:
Disetronic Licensing AG, Burgdorf, CH

⑦4 Vertreter:
Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

⑦2 Erfinder:
Kindler, Beat, Hasle-Rüegsau, CH; Peter, Daniel,
Niederwangen, CH

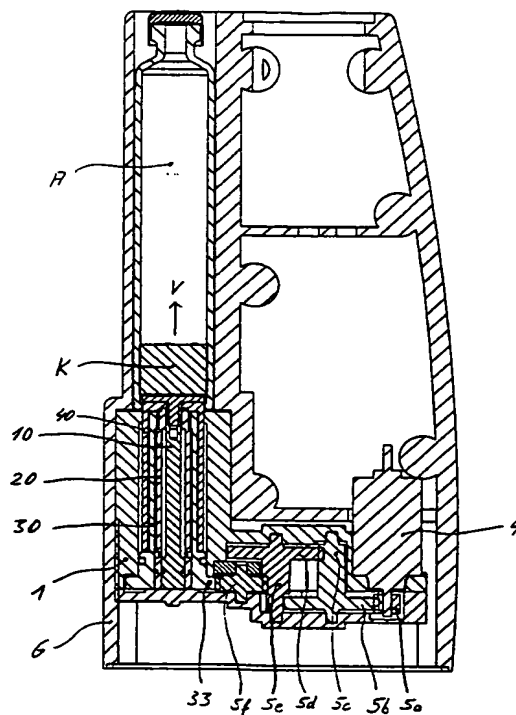
⑤5 Entgegenhaltungen:
DE 37 33 452 C2
DE 34 32 152 C2
DE 28 09 990 C2
WO 93 16 740 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Antriebsvorrichtung für einen Kolben in einem ein Medikamentfluid enthaltenden Behältnis

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für einen Kolben in einem ein Medikamentfluid enthaltenden Behältnis. Die Antriebsvorrichtung weist ein Basisteil (1) und eine erste Verschiebestufe (10) auf, die dem Basisteil (1) gegenüber verschiebbar ist und bei einem Verschieben gegen den Kolben drückend diesen Kolben im Behältnis vorschiebt, wodurch Medikamentfluid dosiert aus dem Behältnis verdrängt wird. Es ist wenigstens eine zweite Verschiebestufe (20) vorgesehen, die gegenüber dem Basisteil (1) und auch gegenüber der ersten Verschiebestufe (10) in Vorschubrichtung des Kolbens verschiebbar ist und bei ihrem Verschieben in Vorschubrichtung des Kolbens die erste Verschiebestufe (10) mitnimmt. Die erste und die zweite Verschiebestufe (10, 20), in Vorschubrichtung des Kolbens gesehen, überlappen sich wenigstens teilweise.



DE 197 17 107 A 1

vorrichtung sich jedoch in ihrer voll ausgefahrenen Stellung befindet.

Fig. 6 die Antriebsvorrichtung nach den Fig. 1 bis 5 in einer perspektivischen Gesamtsicht,

Fig. 7 die Antriebshülse der Antriebsvorrichtung nach den Fig. 1 bis 6,

Fig. 8 die Gewindehülse der Antriebsvorrichtung nach den Fig. 1 bis 6,

Fig. 9 die Gewindestange der Antriebsvorrichtung nach den Fig. 1 bis 6,

Fig. 10 die Verdrehsicherung der Antriebsvorrichtung nach den Fig. 1 bis 6,

Fig. 11 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung im Längsschnitt,

Fig. 12 die Antriebsvorrichtung nach Fig. 11 in einem anderen Längsschnitt,

Fig. 13 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung in einem Längsschnitt,

Fig. 14 die Antriebsvorrichtung nach Fig. 13 in einem anderen Längsschnitt,

Fig. 15 ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung in einem Längsschnitt,

Fig. 16 die Antriebsvorrichtung nach Fig. 15 in einem anderen Längsschnitt,

Fig. 17 ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung im Längsschnitt,

Fig. 18 die Antriebsvorrichtung nach Fig. 17 in einem anderen Längsschnitt,

Fig. 19 ein sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung in Draufsicht,

Fig. 20 die Antriebsvorrichtung nach Fig. 19 im Längsschnitt D-D,

Fig. 21 die Antriebsvorrichtung nach Fig. 19 im Längsschnitt E-E,

Fig. 22 die Antriebsvorrichtung nach den Fig. 19 bis 22 in einer perspektivischen Gesamtsicht,

Fig. 23 ein Injektionsgerät mit einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung und

Fig. 24 ein Infusionsgerät mit einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung.

In der in Fig. 1 dargestellten Draufsicht auf eine Antriebsvorrichtung sind die Lagen der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Längsschnitte der gleichen Antriebsvorrichtung eingezeichnet.

Die Antriebsvorrichtung weist ein Basisteil 1, zwei dem Basisteil 1 gegenüber geradverschiebbare Verschiebestufen 10 und 20, ein im Basisteil 1 drehgelagertes, axial fixiertes Drehantriebsglied 30 und einen das Drehantriebsglied 30 drehantreibenden Motor 4 als ihre Hauptkomponenten auf. Die erste Verschiebestufe 10 ist als Gewindestange mit einem Außengewinde 15 ausgebildet. Die zweite Verschiebestufe 20 ist eine Gewindehülse mit einem Innengewinde 25 und einem Außengewinde 26. Das Drehantriebsglied 30 ist ebenfalls hohlzylindrisch und wird im folgenden als Antriebshülse bezeichnet. Sie weist ein Innengewinde 36 an einem Kopfbereich und ein Mitnehmerrad 33 an einem Fußbereich auf.

Das Mitnehmerrad 33 kämmt mit einem auf der Welle des Motors 4 sitzenden Zahnrad 5. Die Gewindestange 10 und die Gewindehülse 20 bilden über ihre Gewinde 15 und 25 einen ersten Spindeltrieb. Die Gewindehülse 20 und die Antriebshülse 30 bilden über ihre Gewinde 26 und 36 einen zweiten Spindeltrieb. Die beiden Hülse 20 und 30 umgeben die Gewindestange 10 konzentrisch mit einer gemeinsamen Mittellängsachse, die gleichzeitig in Vorschubrichtung der Antriebsvorrichtung weist. In diese Vorschubrichtung verschiebt die Antriebsvorrichtung bei ihrem eigenen Vorschieben einen Kolben, der in einem eine Medikamentflüs-

sigkeit enthaltenden Reservoir bzw. Behältnis, beispielsweise eine vorkonfektionierte Ampulle, aufgenommen ist, indem die Gewindestange 10, als vorderste bzw. erste Verschiebestufe mit einem vorderen Flansch 11 gegen den Kolben drückend diesen Kolben in Richtung auf einen Auslaß des Behältnisses zu verschiebt und dadurch Flüssigkeit aus dem Behältnis verdrängt. Das Basisteil 1 fixiert dabei die Antriebsvorrichtung relativ zu dem Behältnis. Das Basisteil 1 kann an einem Gestell oder in einem Gehäuse befestigt sein oder selbst das Gestell oder das Gehäuse bilden.

Die Antriebshülse 30 ist im Basisteil 1 in einer Lagerstelle 3a, vorzugsweise ein Gleitlager, um die Mittellängsachse der Antriebsvorrichtung, die gleichzeitig deren Drehachse bildet, drehgelagert sowie axial und radial fixiert. Eine radiale Lagerstelle 3b für die Antriebshülse 30 befindet sich im oberen Teil des Basisteils 1. Die Gewindehülse 20 ist in der Antriebshülse 30 über den zwischen den Gewinden 26 und 36 gebildeten zweiten Spindeltrieb abgestützt, d. h. die Gewindehülse 20 ist über den zweiten Spindeltrieb relativ zur Antriebshülse 30 verschiebbar und im zweiten Spindeltrieb auch frei drehbar.

Die Gewindestange 10 wird gegen ein Verdrehen gegenüber dem Basisteil 1 gesichert. Die Verdrehsicherung erfolgt durch eine Verdrehsicherungsgabel 40, die gegenüber der Gewindestange 10 längsverschiebbar, jedoch nicht verdrehbar ist, und die ihrerseits im Basisteil 1 verdrehsicher und entlang der Mittellängsachse der Antriebsvorrichtung gleitgeführt ist.

Der Vorschub der Gewindestange 10 erfolgt daher folgendermaßen:

Die Drehbewegung des Motors wird über das Stirnradunteretzungsgetriebe 5, 33 auf die Antriebshülse 30 übertragen. Die Drehbewegung der Antriebshülse 30 wird über den zwischen den Gewinden 36 und 26 gebildeten zweiten Spindeltrieb auf die Gewindehülse 20 übertragen. In Abhängigkeit von den auf die Gewindehülse 20 wirkenden Reibungskräften wird die Gewindehülse 20 entweder drehend mitgenommen oder durch den Spindeltrieb mit den Gewinden 26, 36 entlang ihrer Drehachse verschoben. Die Bewegung der Gewindehülse 20 kann auch eine zusammengesetzte Verschiebe-Drehbewegung sein. Soweit die Gewindehülse 20 verschoben wird, nimmt sie die Gewindestange 10 einfach mit. Soweit die Gewindehülse 20 mitverdrehen wird, erzeugt die Drehbewegung der Gewindehülse 20 über den bei den Gewinden 15 und 25 gebildeten zweiten Spindeltrieb infolge der Verdrehsicherung der Gewindestange 10 eine Vorschubbewegung der Gewindestange 10 gegenüber der Gewindehülse 20. Um diese Bewegungskarakteristik zu erhalten sind die Gewinde 26 und 15, d. h. die Gewinde, über die die beiden Verschiebestufen 10 und 20 jeweils angetrieben werden, gleichsinnig.

In den Fig. 2 und 3 ist die Antriebsvorrichtung in einer Stellung gezeigt, in der sie teilweise aus einer Ausgangsstellung im Basisteil 1 herausgefahren worden ist. In der Ausgangsstellung sind die beiden überschobenen Verschiebestufen 10 und 20 in einem Hohlraum des Basisteils 1 aufgenommen. In dieser Ausgangsstellung stoßen die beiden Verschiebestufen 10 und 20 jeweils mit ihren hinteren Stirnseiten am Grund des Hohlraums an einer Abschlußfläche 2 an.

Die beiden Fig. 4 und 5 zeigen die Antriebsvorrichtung in den gleichen Schnitten wie die Fig. 2 und 3, jedoch in der voll ausgefahrenen Stellung. In dieser Stellung ist die Antriebsvorrichtung in Fig. 6 auch in einer perspektivischen Gesamtsicht dargestellt.

Die vordere Endstellung der Gewindestange 10 in der Gewindehülse 20 wird durch eine Anschlagpaarung 17, 27 und die vorderste Endstellung der Gewindehülse 20 in der Antriebshülse 30 wird durch eine Anschlagpaarung 28, 38 ge-

geführt und verhindert deren Verdrehen gegenüber dem Basisteil 1. Die Verdrehsicherung 40 weist ein Fußteil 43 auf, das im Basisteil gegen Verdrehen gesichert gleitgeführt ist. Vom Fußteil 43 ragt eine Führungsstange 42, die Gewindestange 10 in der Ausgangsstellung der Antriebsvorrichtung vollkommen durchragend, ab. Die Führungsstange 42 ist so geformt, das sie ein Verdrehen der ersten Verschiebestufe 10 dem Basisteil gegenüber verhindert, ein Verschieben jedoch zuläßt. Die zweite Verschiebestufe 20 sitzt auf dem Fußteil 43 der Verdrehsicherung 40. Sie ist so damit verbunden, daß sie gegenüber dem Fußteil 43 einerseits frei drehen kann, andererseits jedoch die Verdrehsicherung 40 bei ihrer eigenen Verschiebbewegung mitnimmt und somit der ersten Verschiebestufe 10 nachführt.

Bei der durch das Mitnehmerrad 33 erzwungenen Drehung der Gewindehülse 20 wird die Gewindehülse 20 mittels des zweiten Spindeltriebs in Vorschubrichtung V bzw. in die Gegenrichtung verschoben. Das Basisteil 1 ist dabei unmittelbar Reaktionsglied des zweiten Spindeltriebs. Die Gewindehülse 20 ist zugleich Antriebs- und Abtriebsglied des zweiten Spindeltriebs, dessen Abtriebsglied die Gewindehülse 10 ist. Das die Verschiebbewegung der Gewindehülse 20 bewirkende Gewinde 26 und das entsprechende Gewinde 15 der Gewindehülse 10 sind gegensinnig. Jede Drehbewegung der Gewindehülse 20 hat stets auch eine durch Relativdrehung bewirkte Verschiebbewegung der Gewindehülse 10 zur Folge.

Die in den Fig. 13 und 14 dargestellten Antriebsvorrichtung arbeitet der in den Fig. 11 und 12 gezeigten vergleichbar. Bezüglich der Übereinstimmungen wird insbesondere auf die dortigen Ausführungen, ergänzend jedoch stets auch auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen.

Die Antriebsvorrichtung nach den Fig. 13 und 14 weist ebenfalls zwei Spindeltriebe auf. In diesem Ausführungsbeispiel umgibt jedoch die erste Verschiebestufe 10 die zweite Verschiebestufe 20 hülsenförmig, wird aber dennoch weiterhin als Gewindestange bezeichnet. Der erste Spindeltrieb wird durch ein Innengewinde 15 der Gewindestange 10 und ein entsprechendes Außengewinde der Gewindehülse 20 gebildet. Eine Verdrehsicherung 40 verhindert ein Drehen der Gewindestange 10 dem Basisteil 1 gegenüber. Die Verdrehsicherung 40 ist der Verdrehsicherungsgabel des ersten Ausführungsbeispiels vergleichbar. Der Drehantrieb der Gewindehülse 20 erfolgt mittels einer im Basisteil 1 drehbar gelagerten, axial fixierten Antriebshülse 30, die in ihrem Fußbereich wieder mit einem Mitnehmerrad starr verbunden ist, das mit einem Zahnrad auf der Welle des Motors 4 kämmt. Die Gewindehülse 20 ist in der Antriebshülse 30 gegen Verdrehen gesichert, was eine Übertragung der Drehbewegung von der Antriebshülse 30 auf die Gewindehülse 20 bewirkt, und längsverschiebbar gleitgeführt. Sie wird des weiteren von einer Gewindestange 6 zentral durchragt. Die Gewindestange 6 ist starr mit dem Basisteil 1 verbunden. Auf diese Weise wird die Drehbewegung der Antriebshülse 30 in eine Drehbewegung der Gewindehülse 20 und mittels der Gewindestange 6 in eine Verschiebbewegung der Gewindehülse 20 übertragen.

In den Fig. 15 und 16 ist eine weitere Antriebsvorrichtung dargestellt, bei der jedoch die Gewindestange 10 unmittelbar drehangetrieben wird und die Gewindehülse 20 gegen jegliches Verdrehen dem Basisteil 1 gegenüber gesichert ist. Der Drehantrieb der Antriebshülse 30 erfolgt wie beim Beispiel der Fig. 13 und 14. Innerhalb der Antriebshülse 30 ist jedoch mit dieser drehfest verbunden ein stangenförmiges Drehantriebsmittel 50 für die erste Gewindestange 10 vorgesehen. Diese Drehantriebs- oder Mitnehmerstange 50 ragt

von einem an der hinteren Stirnseite der Antriebshülse 30 befestigten Deckel in Vorschubrichtung vor und in die Gewindestange 10 hinein. Die Drehantriebsstange 50 ist ihrerseits mehrstufig, im Ausführungsbeispiel entsprechend der Anzahl der bewegbaren Verschiebestufen ist sie zweistufig in der Art eines Teleskops ausgeführt, das dem Ausfahren der Gewindestange 10 folgt. Die Gewindehülse 20 wird durch eine Verdrehsicherung 40a, die als Gleitfläche unmittelbar am Basisteil 1 vorgesehen ist, gegen ein Verdrehen relativ zum Basisteil 1 gesichert. Eine Drehung der Antriebshülse 30 wird deshalb stets in eine Verschiebbewegung der Gewindehülse 20 übertragen. Jede Drehung der Antriebshülse 30 geht wegen der drehfesten Verbindung mit einem gleichen Drehen der Drehantriebsstange 50 und damit der Gewindehülse 10 einher.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 17 und 18 entspricht dem der Fig. 15 und 16 weitgehend. Konstruktive Unterschiede dazu sind aus den Fig. 17 und 18 selbst bereits ersichtlich.

Ein sechstes Ausführungsbeispiel zeigen die Fig. 19 bis 22. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die erste und die zweite Verschiebestufe entlang zweier parallel voneinander beabstandeter Geraden verschoben, d. h. die Verschiebestufen des ersten und des zweiten Spindeltriebs sind parallel voneinander beabstandet. In der Draufsicht von Fig. 19 sind die Lagen der beiden in den Fig. 20 und 21 dargestellten Längsschnitte eingetragen.

Auch bei dem sechsten Ausführungsbeispiel werden für Komponenten, die die gleiche Funktion wie bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen erfüllen, wieder die gleichen Bezugszeichen gewählt.

Der Vorschub der vordersten, ersten Verschiebestufe 10 erfolgt wiederum durch Drehantrieb einer Antriebsstufe 30, die in diesem Ausführungsbeispiel als einfache Spindel ausgeführt ist. Die Spindel 30 ist im Basisteil 1 drehgelagert, gegen sonstige Bewegungen dem Basisteil 1 gegenüber jedoch fixiert. Die Drehachse der Spindel 30 verläuft in Vorschubrichtung VI und V2 der Verschiebestufen 10 und 20. Die Spindel 30 wird wiederum von einem Motor 4 über ein Stirnradgetriebe 5, 33 drehangetrieben. Auf der Spindel 30 sitzt ein erster Hülsenkörper 20a der zweiten Verschiebestufe 20. Die zweite Verschiebestufe 20 hat die Form eines "U". Der Hülsenkörper 20a bildet den einen Schenkel des "U" und ein parallel dazu beabstandeter zweiter Hülsenkörper 20b den anderen Schenkel. Die beiden Hülsenkörper 20a und 20b ragen senkrecht von einem Verbindungssteg 20c ab, mit dem als Deckel sie ein Gehäuse der zweiten Verschiebestufe 20 bilden. Der Hülsenkörper 20a und der Verbindungssteg 20c werden im Basisteil 1 gegen Verdrehen gesichert entlang der Drehachse der Spindel 30 verschiebbar gleitgeführt. Im zweiten Hülsenkörper 20b wird die wieder als Gewindestange ausgebildete erste Verschiebestufe 10 in und gegen die Vorschubrichtung des Kolbens verschiebbar und um die Mittellängsachse des zweiten Hülsenkörpers 20b, die mit ihrer eigenen Mittellängsachse zusammenfällt, verdrehbar gleitgeführt.

Beim Drehen der Spindel 30 wird die zweite Verschiebestufe 20 über die Gewindepaarung 26, 36 entlang der Spindeldrehachse zwangsverschoben. Auf der Spindel 30 sitzt drehfest, bezüglich der Spindel 30 jedoch in axialer Richtung verschiebbar, ein Stirnzahnrad 38a. Die Gleitführung und Verdrehsicherung wird durch abgeflachte Umfangsflächen der Spindel 30 und entsprechende Gegenflächen beim Stirnrad 38a gebildet. Das Stirnrad 38a ist im Gehäuse 20a-c der zweiten Verschiebestufe 20 aufgenommen, so daß es bei dessen Verschiebbewegung mitgenommen wird, sich jedoch dem Gehäuse der Verschiebestufe 20 gegenüber frei drehen kann. Im Gehäuse der Verschiebestufe 20 sind des

schiebestufe (20) den ersten Spindeltrieb bildet.

9. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachsen der beiden Spindeltriebe fluchten.

10. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Verschiebestufe (10) und eine Verschiebeachse der zweiten Verschiebestufe (20) parallel voneinander beabstandet sind.

11. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsglied (30) des zweiten Spindeltriebs (20, 30) über ein Stirnradgetriebe (38a, 38b, 38c) die erste Verschiebestufe (10) drehantreibt.

12. Antriebsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß entweder die erste Verschiebestufe (10) oder die zweite Verschiebestufe (20) durch eine Verdrehsicherung (40; 40a) an einer Drehbewegung gegenüber dem Basisteil (1) gehindert wird.

13. Antriebsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehsicherung durch ein Gleitstück (40) gebildet wird mit wenigstens einer Gleitfläche zum Basisteil (1) und wenigstens einer Gleitfläche zur ersten Verschiebestufe (10), wobei diese Gleitflächen Verschiebewegungen zulassen und ein Verdrehen der ersten Verschiebestufe (10) gegenüber dem Basisteil (1) verhindern.

14. Antriebsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Gleitstück (40) zusammen mit der zweiten Verschiebestufe (20) gemeinsam verschoben wird.

15. Tragbares Medikament-Verabreichungsgerät mit

a) einem Gehäuse (1)

b) einem Reservoir (A) für ein zu verabreichendes Medikamentfluid,

c) einem Kolben (K), durch dessen Vorschub das zu verabreichende Medikamentfluid dosiert aus dem Reservoir (A) verdrängt wird und

d) einer Antriebsvorrichtung zum Vorschieben des Kolbens (K), dadurch gekennzeichnet, daß

e) die Antriebsvorrichtung (10, 20) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

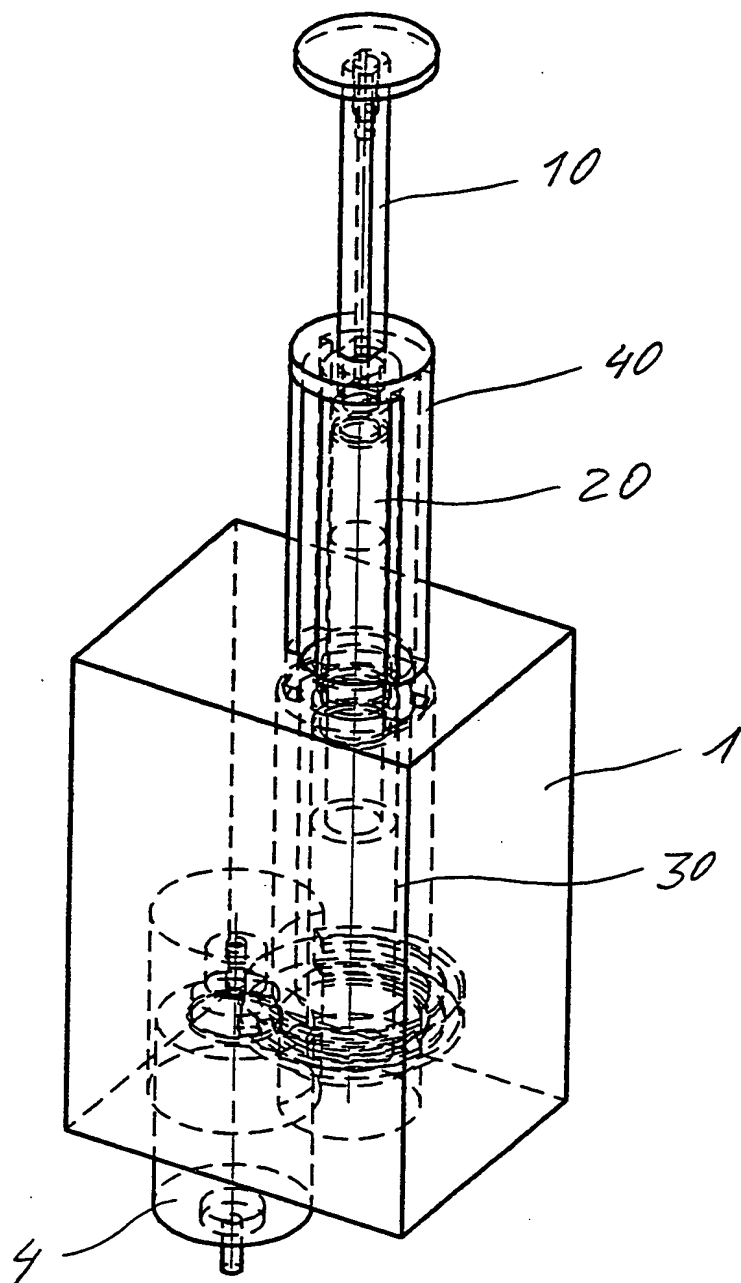


Fig. 6

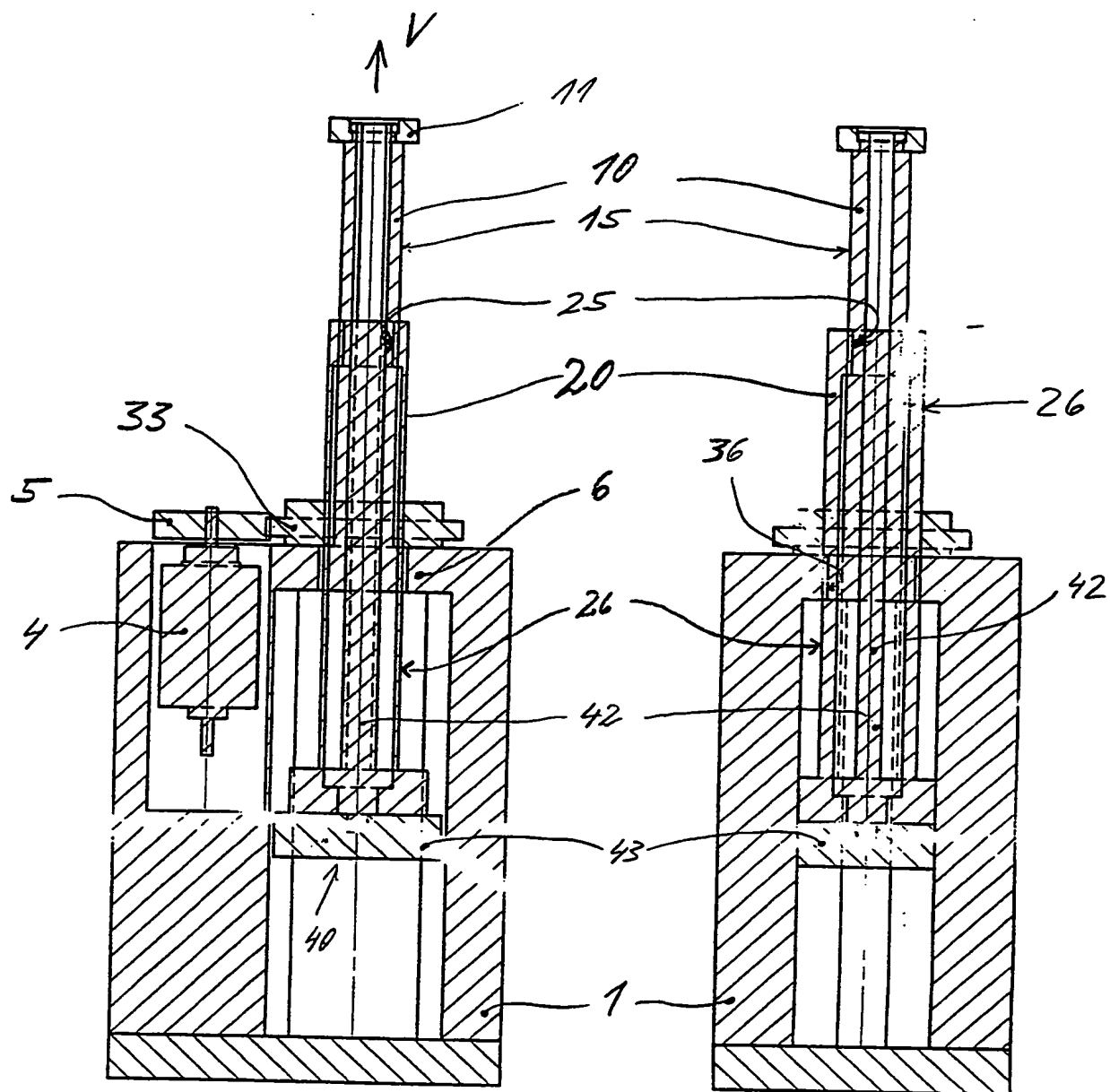
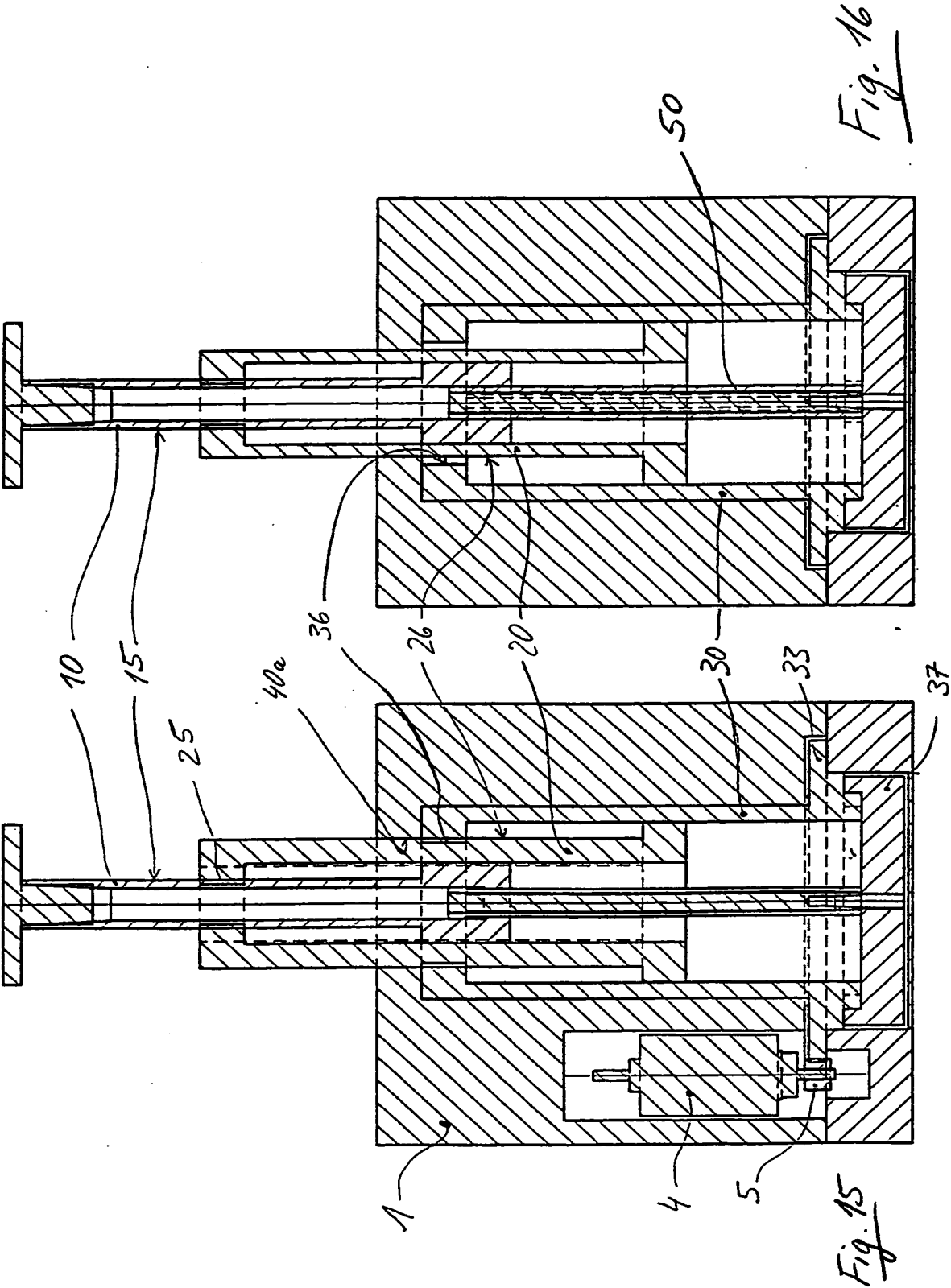


Fig. 11

Fig. 12



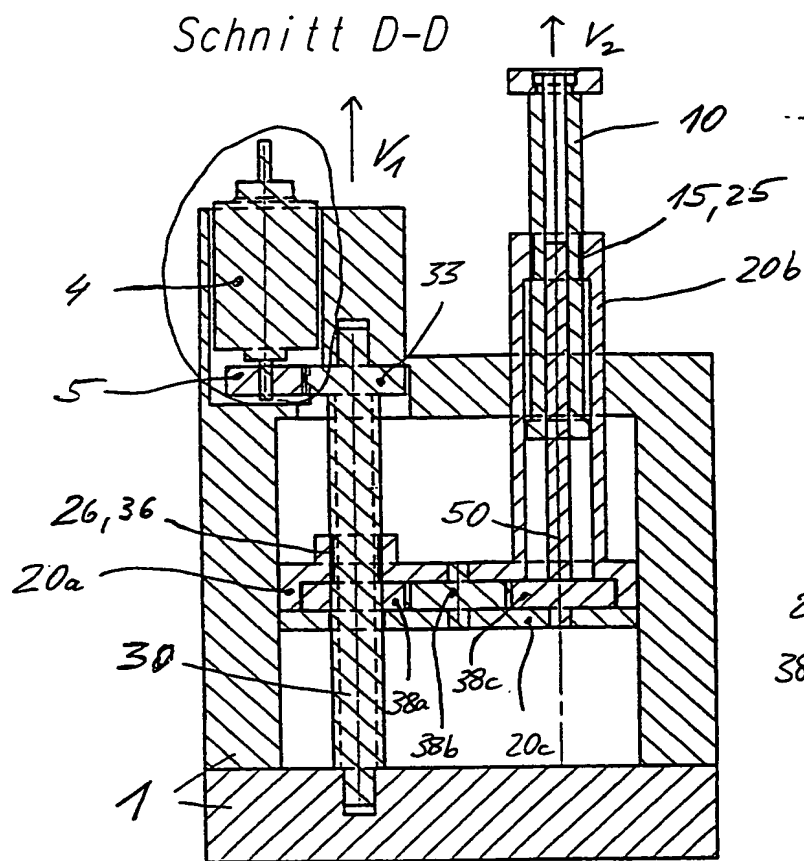


Fig. 20

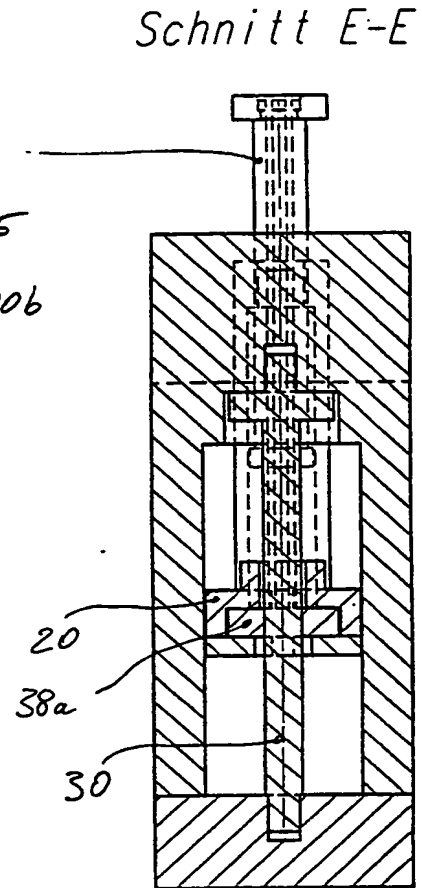


Fig. 21

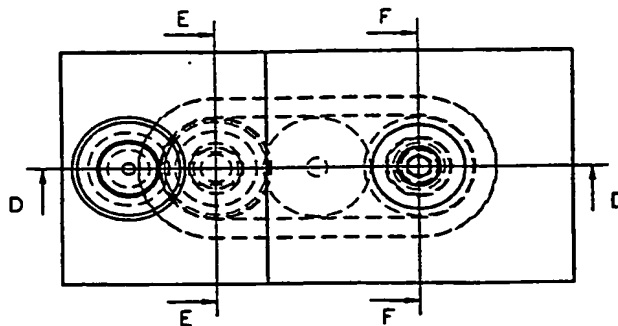


Fig. 19

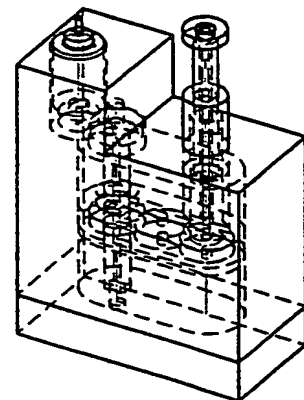


Fig. 22

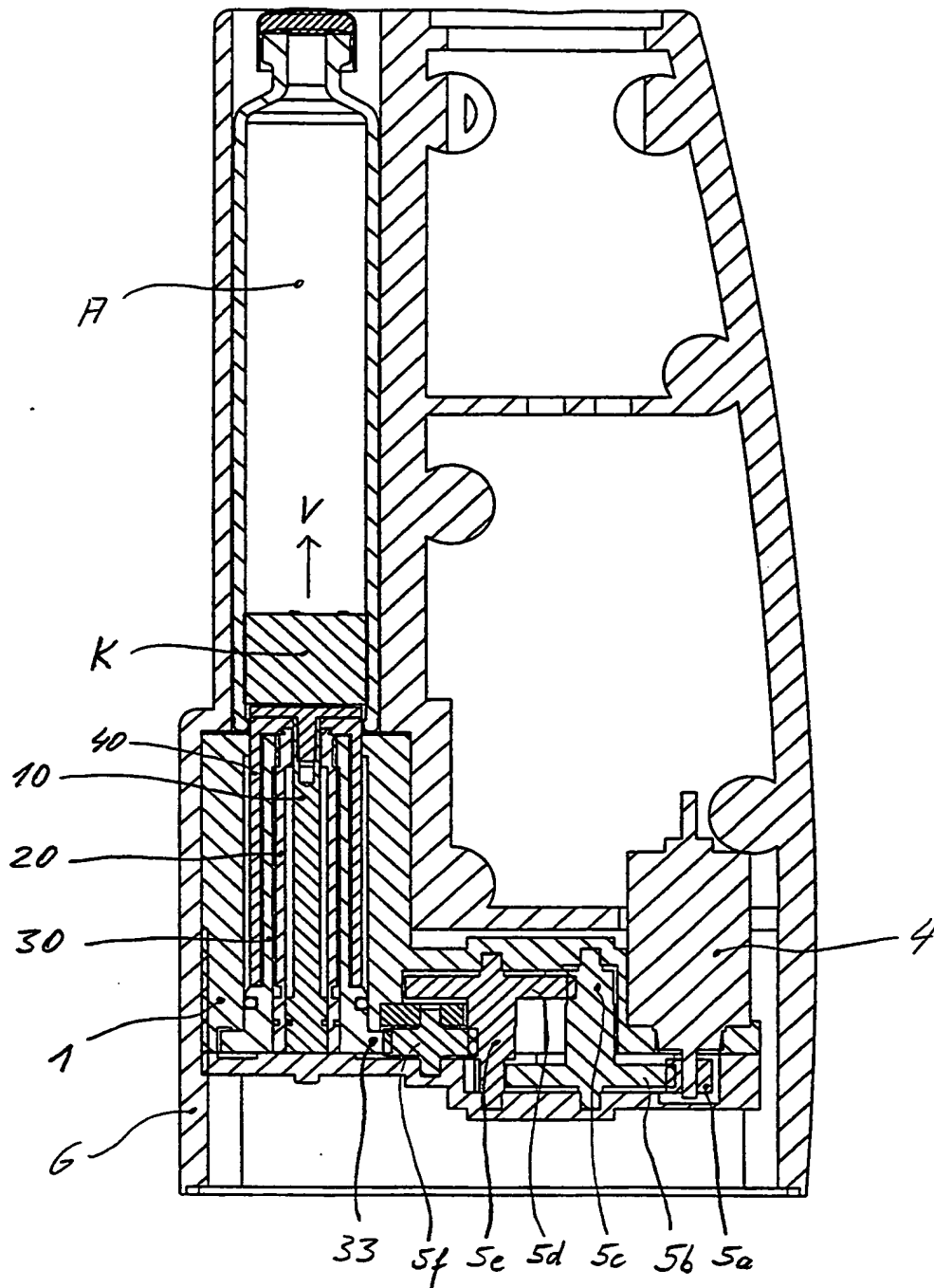


Fig. 24